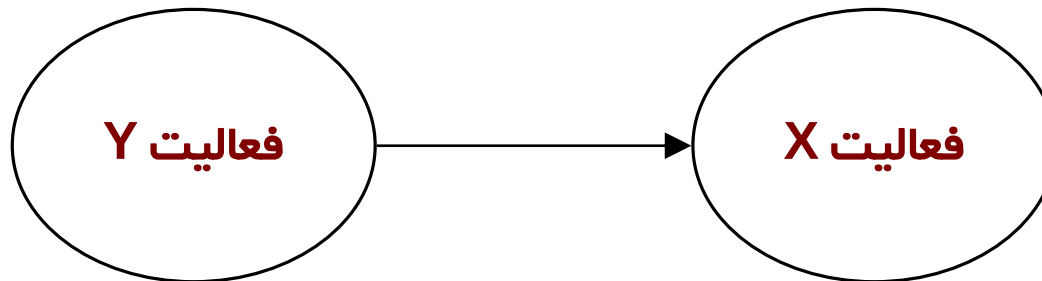


برنامه ریزی و کنترل پروژه

جزوه شماره ۵- شبکه‌های پیشنیازی PN

تعیین توالی فعالیتها (بسته‌های کاری)

تعریف : به فعالیت Y پیش‌نیاز (Predecessor) فعالیت X گفته می‌شود اگر انجام فعالیت X به انجام فعالیت Y وابسته باشد.



- در این صورت به فعالیت X نیز پی‌آمد (Successor) فعالیت Y اطلاق می‌شود.

انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

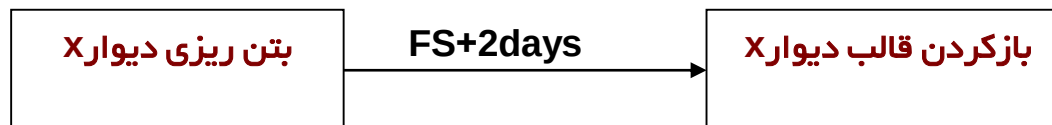
بطور کلی ۴ نوع رابطه پیشنیزی بین فعالیتها وجود دارد:

۱ - پایان به شروع (FS) Finish to Start

ارتباط از فعالیتی که می‌باید خاتمه یابد به فعالیتی که می‌تواند پس از خاتمه آن شروع شود. بدین ترتیب آغاز فعالیت پی‌آمد منوط به پایان فعالیت پیش‌نیاز است.



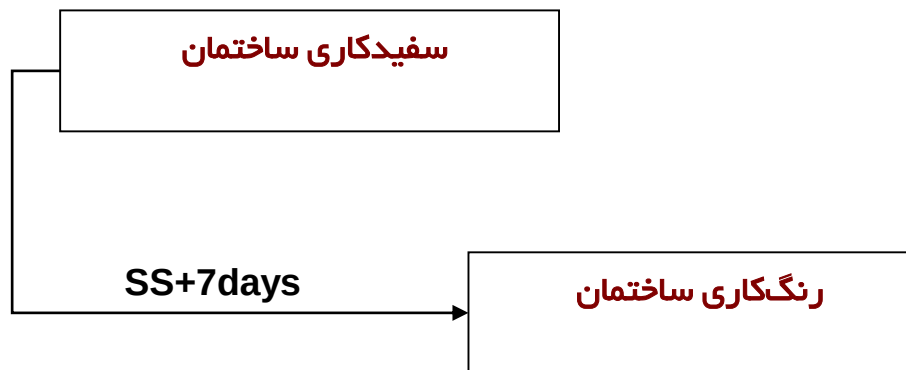
ارتباط می‌تواند همراه با یک تاخیر زمانی **Lag** باشد.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۲- شروع به شروع (SS) Start to Start

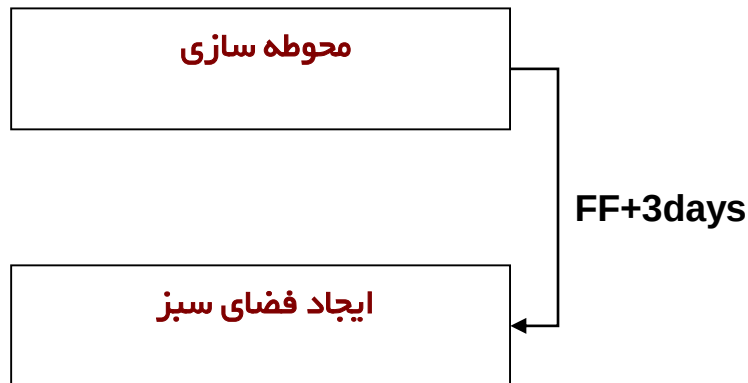
ارتباط از فعالیتی که می‌باید شروع شود به فعالیتی که می‌تواند پس از آغاز آن شروع شود. بدین ترتیب آغاز فعالیت پی‌آمد منوط به شروع فعالیت پیشیناز است.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۳- پایان به پایان (FF) Finish to Finish

ارتباط از فعالیتی که می‌باید خاتمه یابد به فعالیتی که می‌تواند پس از خاتمه آن پایان پذیرد. بدین ترتیب تکمیل فعالیت پی‌آمد وابسته به پایان فعالیت پیشنیز است.



انواع ارتباط و وابستگی بین فعالیتها

۴- شروع به پایان (SF) Start to Finish

ارتباط از فعالیتی که می‌باید شروع شود به فعالیتی که می‌تواند پس از آغاز آن خاتمه یابد. بدین ترتیب تکمیل فعالیت پی‌آمد منوط به شروع فعالیت پیشیناز است.



چند مثال

$F_A F_B - 10\text{days}$

$S_A S_B + 30\text{days}$

$S_A F_B + 4\text{days}$

$F_A S_B + 8\text{days}$

$S_A S_B + 50\%$

ترسیم شبکه پیشنیازی

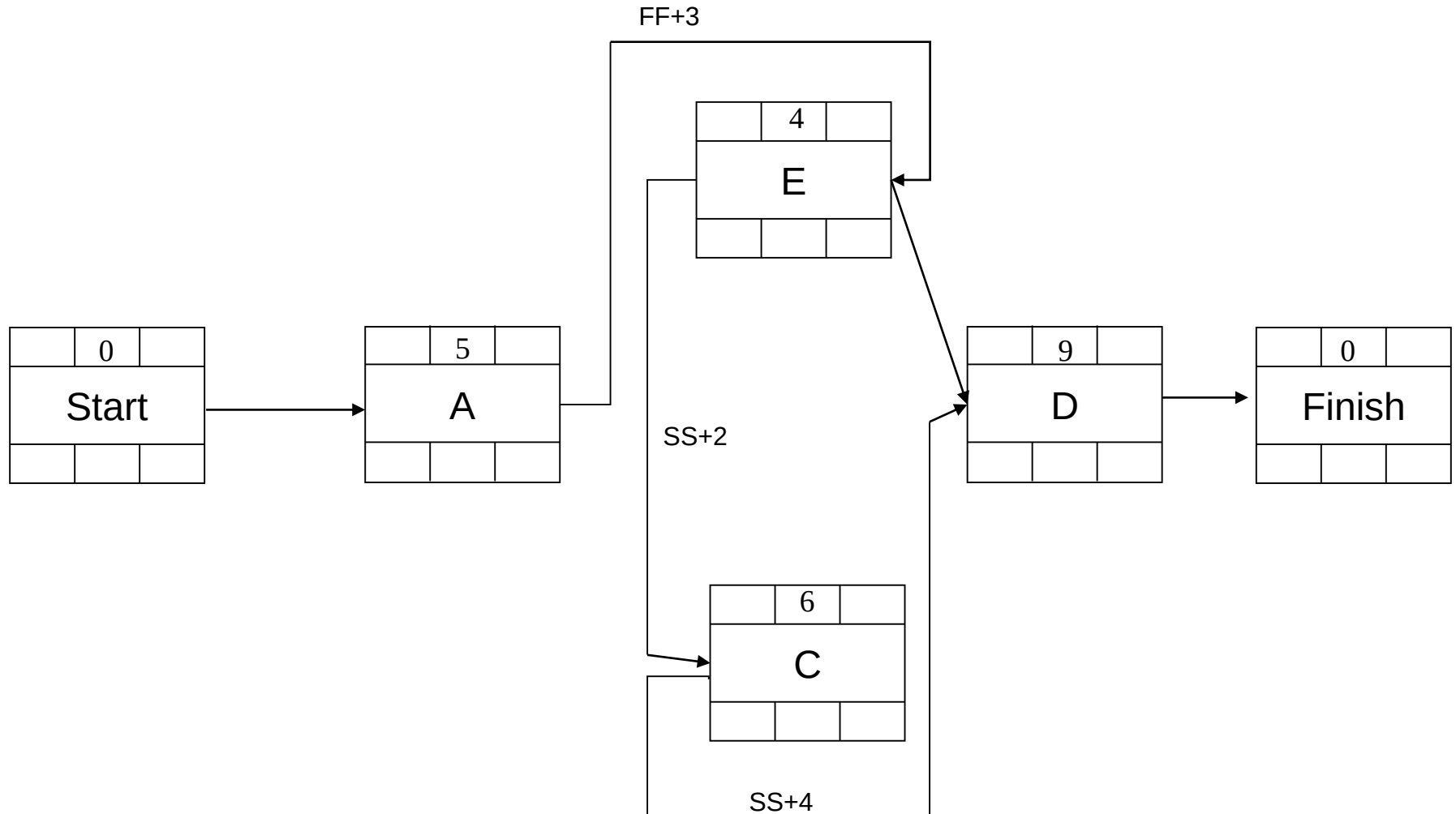
ترسیم شبکه پیشنیازی بصورت گرهی بوده ولیکن در بردارها، نوع روابط مشخص می شوند.

مثال:

پیشنیاز	مدت	فعالیت
-	5	A
$F_A F_B + 3$	4	B
$S_B S_C + 2$	6	C
$B; S_C S_D + 4$	9	D

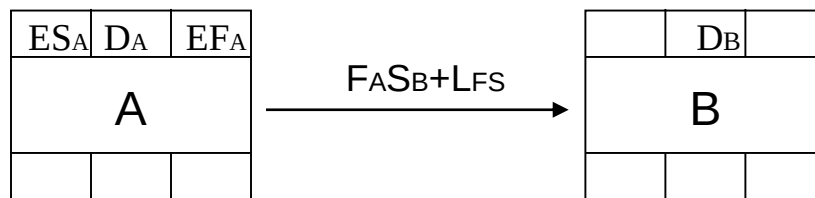
Precedence Network (PN)

شبکه‌های پیشیازی

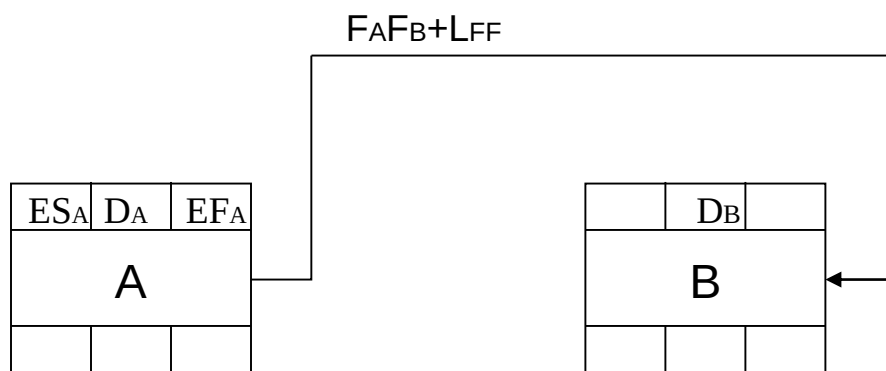


محاسبات زمانبندی در شبکه پیشیازی

محاسبات رفت



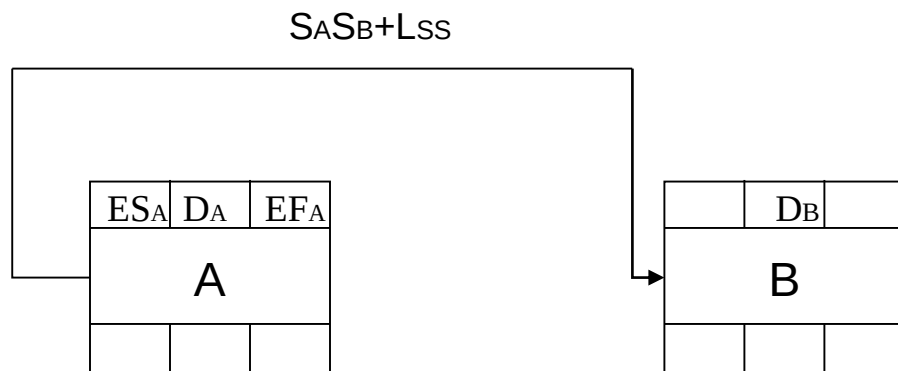
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی



$$ES_B = EF_A + LFF - D_B$$

محاسبات رفت

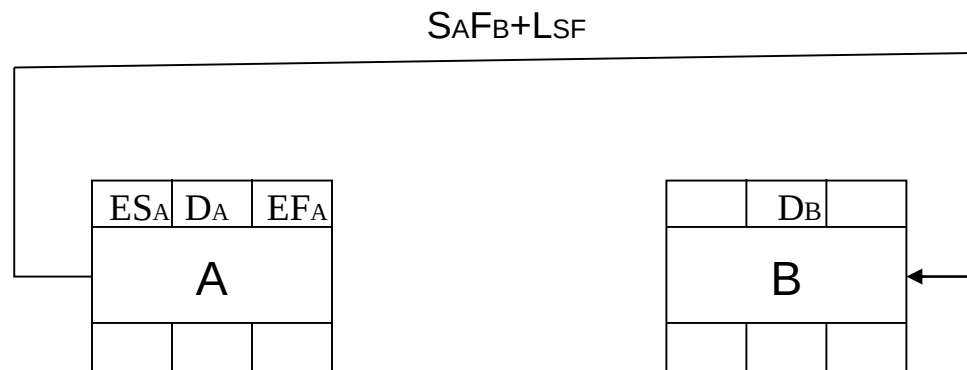
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی



محاسبات رفت

$$ES_B = ES_B + L_{SS}$$

محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی



محاسبات رفت

$$ES_B = ES_A + L_{SF} - DB$$

ESi	(Earliest Start)	=	زودترین زمان شروع فعالیت i
EFi	(Earliest Finish)	=	زودترین زمان پایان فعالیت i
Di	(Duration)	=	مدت زمان فعالیت i

قواعد محاسبات رفت:

- 1) $ES(\text{start}) = 0$
- 2) $ES_i = \text{Max}\{ES_i\}$ به ازای تمامی روابط پیش نیازی فعالیت
- 3) $EF_i = ES_i + D_i$

$EF(\text{finish})$ حداقل زمانی است که پروژه انجام می شود.

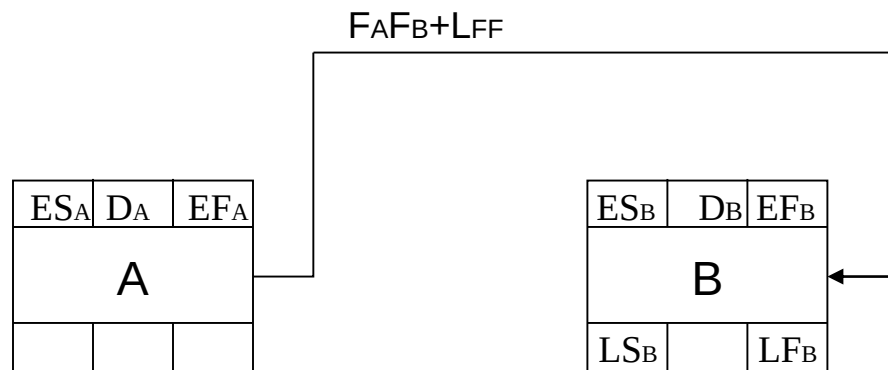
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشیازی

محاسبات برگشت



$$LF_A = LS_B - LFS$$

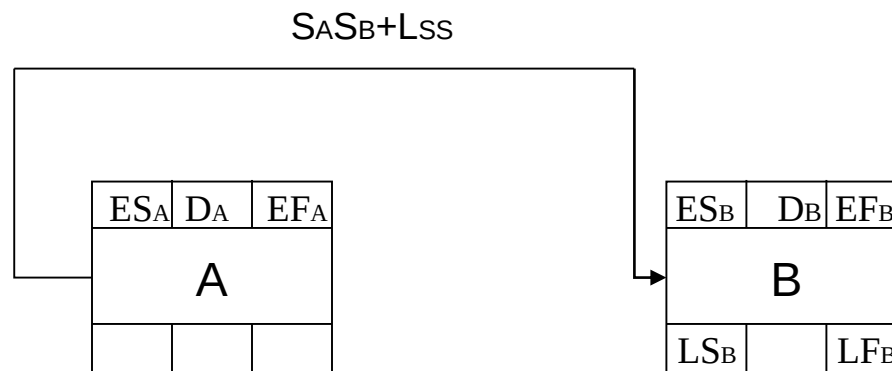
محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیزی



محاسبات رفت

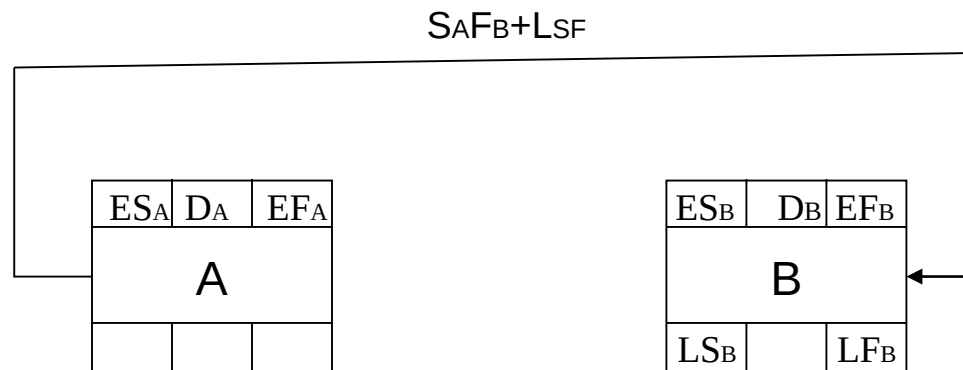
$$LF_A = LF_B - LFF$$

محاسبات زمانبندی در شبکه پیشیازی



محاسبات رفت

محاسبات زمانبندی در شبکه پیشنیازی



محاسبات رفت

$$LF_A = LF_B - L_{SF} + D_A$$

دیرترین زمان شروع فعالیت i = LS_i (Latest Start)

دیرترین زمان پایان فعالیت i = LF_i (Latest Finish)

مدت زمان فعالیت i = Di (Duration)

قواعد محاسبات برگشت:

- 1) $LF(\text{finish}) = EF(\text{finish})$
- 2) $LF_i = \text{Min}\{LF_j\}$ به ازای تمامی روابط پیش نیازی فعالیت i
- 3) $LS_i = LF_i - Di$

$EF(\text{Finish})$ می تواند عددی غیر از $EF(\text{Finish})$ باشد (طبیعتاً باید عددی بزرگتر از $EF(\text{Finish})$ باشد) در این صورت ما برای اتمام پروژه مهلتی پیش از حداقل زمان پروژه تعیین کرده.

Precedence Network (PN)

شبکه‌های پیشینازی

پروژه‌ای با ۵ فعالیت زیر را در نظر بگیرید.

Activity	A	C	B	D	E
Duration	۸	۱۲	۱۶	۹	۴

در روابط بین فعالیتها شرایط زیر حاکم است:

- ۱- فعالیت **B, C** نمی‌توانند قبل از تکمیل فعالیت **A** آغاز شود.
- ۲- فعالیت **C** بعد از شروع فعالیت **B** می‌تواند شروع شود اما لازم است که پایانش حداقل ۲ روز بعد از پایان **B** باشد.
- ۳- فعالیت **D** می‌تواند ۷ روز بعد از شروع فعالیت **C** و ۴ روز بعد از آغاز فعالیت **B** شروع شود ولی این فعالیت نمی‌تواند قبل از تکمیل فعالیت **C** پایان یابد. همچنین فعالیت **D** نمی‌تواند زودتر از ۱ روز بعد از تکمیل **B** تمام شود.
- ۴- حداقل ۲ روز فاصله زمانی بین تکمیل **D** و آغاز **E** زمان نیاز است.